

### LOS PROYECTOS DE DESARROLLO DE LÍNEAS DE ALTA VELOCIDAD EN ESTADOS UNIDOS (VI): CHICAGO CONNECTION

# Desde el Mississippi a Los Grandes Lagos

LUIS FORT LÓPEZ-TELLO Y CARMEN FORT SANTA-MARÍA

El Anteproyecto “Misilino Project: Chicago Connection” desarrolla soluciones de trazado para la conexión Illinois /Indiana de la Unidad Estructural VI (“Ingleses Nordeste”) con la Unidad Estructural II (“Intercoasts Way”), dentro de los planes de la Alta Velocidad Ferroviaria en Estados Unidos USHSRS. Con la ciudad de Chicago como gran cabecera, comprende dos grandes líneas o ejes de alta velocidad: la “Lincoln Home Line” (Saint Louis-Springfield-Chicago/Gary) y la “Shikaakwa/Marquette Line” (Chicago/Gary-Indianápolis-Cincinnati/Hamilton).

**L**a columna vertebral “Costa Pacífico (Oeste)-Costa Atlántico (Este)” del Plan de Alta Velocidad Ferroviaria de Estados Unidos se complementa ahora con una importante conexión intermedia con la región de los Grandes Lagos a través de su “capital efectiva”: Chicago, la tercera gran aglomeración urbana de Estados Unidos, después de las de New York y Los Ángeles, en la orilla suroeste del lago Michigan.

#### Reseña histórica

Según los relatos de los exploradores españoles del siglo XVII, los indios que habitaban Illinois, los potawatomi, llamaban “Shikaakwa” o “Checagou” al territorio que bordea por el suroeste el lago Michigan, según la primera mención conocida al sitio de la actual ciudad de

Chicago, dada en un libro de memorias escrito por Robert de La Salle (hacia 1679), que significaba, en la lengua de los indios “miami-illinois”, poderoso, fuerte o grande y era utilizado por muchos jefes de tribu para calificarse a sí mismos como “grandes jefes”.

Los franceses Louis Joliet y el padre Jacques Marquette fueron comisionados por el gobierno francés en 1673 para explorar el territorio, estableciendo este último una misión india en la zona.

El primer colonizador europeo de la zona fue Jean Baptiste Point du Sable, que hacia 1780 se estableció de forma permanente a las orillas del actual río Chicago. Se casó con Kittihawa, india potawatomi, con la que tuvo dos hijos, Jean y Susanne. En 1796 tuvo una nieta, “la primera persona de padres, no nativos indígenas, nacida en la región”. En 1795 el área fue cedida por los nativos a Estados Unidos por el Tratado de Greenville.

El 12 de Agosto de 1833 se fundó formalmente la ciudad de Chicago, con una población inferior a 200 habitantes. En 1848 se construyeron los canales Illinois y Michigan, interconectando los Grandes Lagos con el río Mississippi. Unos años después la fama de la ciudad, como centro de oportunidades y de desarrollo, era tan grande que llegaban hasta cien mil inmigrantes anuales. En 1860 se celebró en Chicago la Convención Nacional Republicana que nombró a Abraham Lincoln candidato presidencial, comenzando un año después, durante su mandato, la Guerra de Secesión. En 1871 el “Gran Incendio” de Chicago destruyó la mayor parte de la zona central de la ciudad. Después del incendio surgió una Chicago más grande, y las autoridades propiciaron la llegada de arquitectos de fama internacional a la ciudad para su reconstrucción. En pocos años Chicago resurgió y fue elegida para acoger la Exposición Universal de 1893, durante la que recibió dos millones y medio de visitantes, cuando contaba ya con una población próxima al millón y medio de habitantes. En 1933, para celebrar el centenario de su fundación, se celebró la feria mundial “Un Siglo de Progreso”, que recibió en dos años más de 48 millones de visitantes.

### El principal objetivo del “Misilinoh Project: Chicago Connection” es dar acceso a la alta velocidad ferroviaria a una población de más de 30 millones de habitantes

Se considera a Chicago como la ciudad de los rascacielos. Entre 1922 y 1924, el edificio más alto fue el “Wrigley Building”, diseñada con un perfil que toma la forma de “La Giralda” de la catedral de Sevilla en su torre sur, de 120 m de altura.

La ciudad de Springfield, capital del Estado de Illinois desde 1837, fue fundada en 1819. Abraham Lincoln vivió en esta ciudad desde 1837, hasta que en 1860 fue nombrado candidato presidencial. Las carreteras interestatales I-33 (de norte a sur) y la I-72 (de este a oeste) cruzan Springfield, así como el ferrocarril de Amtrak, que comunica Chicago y Saint Louis. La ciudad está localizada en la cuenca inferior del río Illinois, en un área conocida como “Till Plain”, resultado del flujo glacial “illinoiano”.

La ciudad de Indianápolis, capital del Estado de Indiana desde 1821, era antes de su fundación un área pantanosa llamada “Fall Creek Settlement” por algunos comerciantes de pieles. El primer colono europeo fue George Pogue, que se estableció el 2 de marzo de

1819 en el río Blanco, actualmente Parque Estatal Río Blanco, hacia el centro de Indianápolis. A principios del siglo XX, tuvo lugar el gran auge de la ciudad merced al descubrimiento de un enorme depósito de gas natural en el centro-este de Indiana, en 1886, y de un gran yacimiento petrolífero unos años más tarde: el “Campo de Trenton”, hasta que en 1920 se agotó, finalizando con ello la era de oro de Indianápolis.

### Objeto

Según se ha indicado anteriormente, es objeto del Anteproyecto “Misilinoh Project: Chicago Connection” la conexión del “Intercoasts Way: San Francisco-Washington D.C.” con la región de los Grandes Lagos, dando acceso a la alta velocidad a una población superior a los 30 millones de habitantes de los estados de Illinois (11,5), Indiana (5,6), Michigan (9,4) y Wisconsin (4,9), conectados a la columna vertebral de la U.S.H.S.R.S a través de la gran aglomeración urbana de Chicago, a la que se accede en alta velocidad mediante dos líneas HSR desde/(a) Saint Louis (Missouri), la HSRL Saint Louis-Springfield-Chicago/Gary “Lincoln Home Line”, de 420 km, y a/(desde) Cincinnati/Hamilton (Ohio) mediante la HSRL Chicago/Gary-Indianápolis-Cincinnati/Hamilton, de 450 km.

### Proyecto “Chicago Connection”

En la tabla resumen adjunta se desglosan por líneas las figuras características, morfológicas, constructivas y económicas de este proyecto. Puede destacarse de forma general que este proyecto requiere la construcción de 870 km (541 millas) de plataforma de vía, de los cuales 18,0 km discurren en túnel (dos “*long tunnels*”), otros 27,9 km en viaducto (ocho puentes colgantes, con 12,8 km de longitud) y 824,1 km a cielo abierto (94 Mm<sup>3</sup> de movimiento de tierras más 3 Mm<sup>3</sup> de excavación en túneles). La explotación de esta “conexión”, en condiciones de seguridad y adecuado servicio, se proyecta hacerla con nueve estaciones (tres grandes terminales: Saint Louis, Chicago/Gary e Indianápolis (Int. Airport)) y 21 puestos de adelantamiento y estacionamiento de trenes (PAETs/TSAPs).

Este proyecto supone una inversión total de 11.271 M\$, con un coste unitario de 13,37 M\$/km, en torno a un 12% superior al medio de eficiencia FOM (coste que el Ministerio de Fomento del Gobierno de España aprobó en 2010 para la ejecución de obras públicas de infraestructura ferroviaria de alta velocidad), en condiciones medias aplicables por analogía.

El coste total imputable a cada uno de los cuatro estados por los que discurre esta infraestructura ferroviaria interestatal, es de 294 M\$ (20 km) a Missouri

**Tabla Resumen: USHSRS-Chicago Connexion (Unidad Estructural VI-1: Ingleses Nordeste)**

		"Lincoln Home Line"	"Shikaakwa/Marquette Line"	MISILINOH Project
Unidades	Secciones	HSL SAINT LOUIS-SPRINGFIELD-CHICAGO/GARY MISSOURI- ILLINOIS Connection	HSL CHICAGO/GAR-INDIANAPOLIS-CINCINNATI/HAMILTON INDIANA-OHIO Connection	CHICAGO CONNECTION SAINT LOUIS-CHICAGO-CINCINNATI
Km	Longitud Total	420,0 (261mile)	450,0 (280mile)	870,0 (541mile)
Km (%)	Longitud a cielo abierto (Desmontes y Terraplenes)	389,0 (92,62%)	435,1 (96,69%)	824,1 (94,72%)
Km (%)	Longitud Total de Túneles	12,0 (2,86%)	6,0 (1,33%)	18,0 (2,07%)
Km (%)	Longitud Total de Viaductos	19,0 (4,52%)	8,9 (1,98%)	27,9 (3,21%)
Estaciones	Localización estaciones Intermedias	SPRINGFIELD-BLOOMINGTON-JOLIET	WEST LAFAYETTE-INDIANAPOLIS-RUSHVILLE	SAINT LOUIS-SPRINGFIELD-BLOOMINGTON-JOLIET-CHICAGO/GARY-WEST LAFAYETTE-INDIANAPOLIS-RUSHVILLE- HAMILTON/CINCINNATI
Número (E/Sint)	TSAP/PIB/Línea + estación (PAET/BIP)	11 (9+5)	10 (5+5)	21 (11+10)
Km/h	Velocidad Media	325 (1 Stops)	321 (1Stop)	323
Mm²	Movimientos de Tierras (Total)	57,15	39,59	96,74
Mm²	Excavación	20,02	17,18	37,20
Mm²	Relleno	35,33	21,51	56,84
Mm²	Túneles	1,8	0,90	2,70
Mm²	Tras compensaciones	-15,31	-4,33	-19,64
Mm²	Déficit (-)	-24,19	-13,44	-37,63
Mm²	Exceso a Verdadero (+)	8,88	9,11	17,99
Number	Total Túneles	1	1	2
nb (Km)	Túneles Gran Longitud (≥ 6 Km)	1 (12,0)	1 (6,0)	2 (18,00)
nb (Km)	Túneles menores (≤ 1,25 Km)	0	0	0
Km	Longitud grandes túneles	12	6	12,0/6,0/
m²	Total Estructuras	436.220	330.910	767.130
nb	Viaductos	16	23	39
nb-m²	Otros Puentes	35 138.600	45 195.000	80 333.600
nb-Km	Puentes colgantes (800 m de luz)	6 9,60	2 3,20	8 12,80
M\$	Presupuesto (A+B+C+D+E+F+G)	6.183	5.088	11.271
M\$	Movimiento de tierras (a)	1379	907	2.286
M\$	Túneles (b)	400	206	606
M\$	Estructuras (c)	1274	678	1.952
M\$	A - Infraestructuras (a+b+c)	3053	1791	4.844
M\$	B - Superestructuras	1419	1528	2.947
M\$	C - Instalaciones	1319	1413	2.732
M\$	D - Protección medioambiental	104	84	188
M\$	E - Proyecto, Garantía de Calidad, Dirección de obra	148	121	269
M\$/Km	F -Suplemento por Estaciones y Edificios en PAETs	140	151	291
M\$/Km	Coste unitario (Incluido estaciones)	14,39/(14,72)	11,31/(12,11)	12,80/(13,37)
M\$/Km	Coste medio de eficiencia Ministerio español de Fomento (ref. 2010)	13,02	10,97	11,96
FOM(2010) M\$/Km	Relleve - Tipo - Naturaleza	F-2-Surb	F-2-Surb	F-2-Surb
M\$/estados	Imputación de Costes	294 MISSOURI 5727 ILLINOIS 162 INDIANA	3720 INDIANA 1074 ILLINOIS 294 OHIO	294 MISSOURI 6801 ILLINOIS 3882 INDIANA 294 OHIO

(2,61%), 6.801 M\$ (484 km) a Illinois (60,34%), 3.882 M\$ (340 km) a Indiana (34,44%), 294 M\$ (26 km) a Ohio (2,61%).

Se planifica la construcción de la conexión a la región de los Grandes Lagos, desde los "Work Poles" 4 y 9, instalados en Chicago y Pittsburgh, respectivamente, en un plazo de doce años.

A continuación se describen con algún detalle las dos líneas que forman parte del "Misilino Project", esquematizándose su trazado en el plano 1.

## ▲ Línea Saint Louis Chicago/Gary

El trazado de esta línea parte de la estación terminal de Saint Louis (150 m) en el Estado de Missouri, para entrar a 20 km en el Estado de Illinois, habiendo cruzado el río Mississippi con dos puentes colgantes (SB) de 800m de luz central (tipología simbólica de la USHSRS). Sigue en rampa y, tras conectar en el PAET Girard con la línea existente, llega a la estación de Spring-

field, capital del Estado de Illinois (186m) en el pk 135. A la altura de Mc Lean (pk 213), la línea de alta velocidad abandona la plataforma de vía existente para circunvalar la ciudad de Bloomington, donde se instala (pk 232) la estación de alta velocidad (243 m), en zona de pequeños desmontes. El trazado se vuelve a apoyar en la vía existente, ampliando la plataforma a partir de Lexington (pk 314), cuya estación se utiliza, ampliándola, como PAET. Entre Dwight y Essex, en 22 km (pk 314 a pk 336), la línea de alta velocidad en trazado nuevo en terraplén, deja la plataforma del FC a Joliet por Elwood, para apoyarse en la plataforma del FC a Joliet por New Lenox y Frankfort. Luego continúa en un tramo urbano con un túnel artificial de 12 km bajo Tinley Park y Oak Forest, para llegar a Posen y Dolton, desde donde, mediante un viaducto múltiple de tres puentes colgantes (con la tipología simbólica de la USHSRS), que salva el Columet River, accediendo a East Chicago, ya en el Estado de Indiana. Finalmente, con un tramo de 4,5 km de

## Bibliografía

- ▶ Fort, L. & Fort, C. (2016): "España y la red de Alta Velocidad en Estados Unidos". *Revista de Obras Públicas (ROP)* nº 3580. Octubre, 2016. Madrid, España.
- ▶ Fort, L. & Fort, C. (2016): "Los proyectos de desarrollo de Líneas de Alta Velocidad en Estados Unidos (I): Del Pacífico a las Rocosas". *Revista del Ministerio de Fomento, Febrero, 2016, Nº658. Madrid, España.*
- ▶ Fort, L. & Fort, C. (2016): "Los proyectos de desarrollo de Líneas de Alta Velocidad en Estados Unidos (II): El descenso de Las Rocosas". *Revista del Ministerio de Fomento. Septiembre, 2016. Nº664. Madrid, España.*
- ▶ Fort, L. & Fort, C. (2016): "Los proyectos de desarrollo de Líneas de Alta Velocidad en Estados Unidos (III): Por las Grandes Llanuras al Golfo de México". *Revista del Ministerio de Fomento. Octubre, 2016. Nº665. Madrid, España.*
- ▶ Fort, L. & Fort, C. (2016): "Los proyectos de desarrollo de Líneas de Alta Velocidad en Estados Unidos (IV): Por las Llanuras de la antigua Florida Española". *Revista del Ministerio de Fomento. Diciembre, 2016. Nº667. Madrid, España.*
- ▶ Fort, L. & Fort, C. (2017) "Los proyectos de desarrollo de Líneas de Alta Velocidad en Estados Unidos (V): La Alta Velocidad llega a Nueva York" *Revista del Ministerio de Fomento. Abril, 2017. Nº671. Madrid, España.*
- ▶ Fort, L. & Fort, C. (2017): Anteproyecto "Misilino Project: Chicago Connection". *Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos(Ref. 152452). Mayo, 2017. Madrid, España.*
- ▶ *Encyclopedia Wikipedia (2017): "Chicago" "Wrigley Building, Chicago" "La Giralda, Sevilla" "Springfield (Illinois)" "Indianápolis", Internet. USA.*

plataforma de vía en estructura elevada para salvar instalaciones existentes, se alcanza la estación terminal de Chicago/Gary (186m), comunicada con el International Airport de Gary/Chicago y, a través del sistema viario del entramado urbano del Gran Chicago, con los aeropuertos O'Hare Int. Airport y Chicago Midway Airport.

Se proyectan en total once PAETs, seis de ellos en Illinois, situados en los pk 90 (Girard), pk 182 (Lincoln), pk 213 (Mc Lean), pk 257 (Lexington), pk 314 (Dwight) y pk 336 (Essex), además de los situados en las terminales HSR de Saint Louis y Chicago/Gary y en las estaciones de Springfield, Bloomington y Joliet.

## ▶ Línea Chicago/Gary-Indianápolis-Cincinnati/Hamilton

El trazado de esta HSL parte, con nueva plataforma, de la estación terminal Chicago/Gary (186 m), situada en el Estado de Indiana, durante 55 km con plataforma ampliada de la existente hasta el PAET de Frankfort, y nuevamente con acondicionamiento de plataforma en 39 km hasta alcanzar Pittsboro en otro PAET, del que arranca un tramo de nueva plataforma de 70 km hasta el PAET de Morristown, desde donde se amplía la plataforma del FC Indianápolis-Hamilton para servir de plataforma a la HSR en otros 28 km, hasta la estación de Rushville, que se adapta también a estación de alta velocidad. A partir del PAET situado en esa estación, el trazado nuevo sigue en moderados pendiente y terraplén hasta la estación de Hamilton/Cincinnati, donde conecta con la línea Cincinnati-Columbus.

Entre Pittsboro (pk 267) y Pleasant View (≈ pk 320) la línea HSR circunda en su parte suroeste el "Óvalo" del "Indianápolis Motor Speedway" (carretera interestatal I-465, al que llegan otras cinco carreteras interestatales), donde se disputan desde 1911 las 500 Millas de Indianápolis. En este tramo se sitúa la estación terminal de Indianápolis, conectada con el Indianápolis Int. Airport y un puente colgante (SB) de 800m de luz en su tramo central, con la tipología que simboliza la red de alta velocidad ferroviaria a su paso por las grandes ciudades estadounidenses y que, en este caso, no impide sino colabora, al actual embellecimiento y preservación del Canal y parque estatal Río Blanco, resaltando su importante papel histórico.

Se proyectan en total diez PAETs: dos en Illinois, situados en los pk 55 (Momence), y pk 113 (Milford), y tres en Indiana, en los pk 228 (Frankfort), pk 267 (Pittsboro) y pk 337 (Morristown), además de los situados en las terminales HSR de Chicago/Gary e Indianápolis Int. Airport y en las estaciones de West Lafayette, Rushville y Cincinnati/Hamilton. ■